

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-322771  
 (43)Date of publication of application : 20.11.2001

(51)Int.Cl.

B66B 1/06  
 B66B 1/44  
 B66B 11/02

(21)Application number : 2000-141388

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 15.05.2000

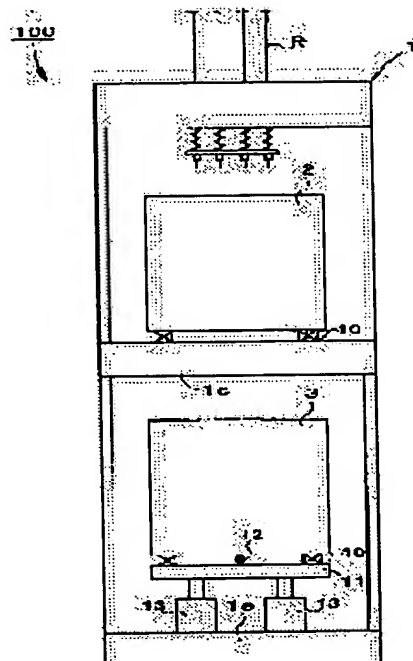
(72)Inventor : KAMIMURA AKIMASA  
 ASAMI IKUO  
 TAKASAKI KAZUHIKO

## (54) DOUBLE-DECK ELEVATOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a double-deck elevator with a space adjustable in the upper and the lower direction between a pair of cages, upper and lower, without giving a shock to or generating a large vibration in the cage.

**SOLUTION:** In the case of adjusting in the upper and the lower direction between a pair of cages 2, 3, upper and lower, provided in a car frame 1, before the cage 3 is displaced, a drive means is controlled in a manner wherein its hydraulic cylinder 13 outputs drive force of intensity in accordance with weight of the displaced cage 3. In this way, while preventing displacement of the cage 3 by its own weight, by making the cage 3 displaceable in the upper and the lower direction, a space in the upper and the lower direction between a pair of the cages 2, 3, upper and lower, can be smoothly adjusted without giving a shock to and generating a large vibration in the cage.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-322771

(P2001-322771A)

(43) 公開日 平成13年11月20日 (2001. 11. 20)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト <sup>®</sup> (参考)		
B 6 6 B	1/06	B 6 6 B	1/06	D	3 F 0 0 2
	1/44		1/44	D	3 F 3 0 6
	11/02		11/02	T	

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2000-141388(P2000-141388)

(22) 出願日 平成12年5月15日 (2000. 5. 15)

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72) 発明者 上 村 晃 正

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(72) 発明者 浅 見 郁 夫

東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

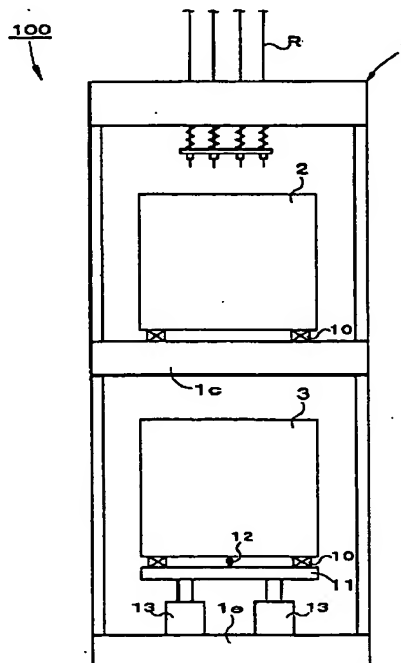
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダブルデッキエレベータ

(57) 【要約】

【課題】 かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室間の上下方向間隔を調整できるダブルデッキエレベータを提供する。

【解決手段】 かご枠1に設けた上下一対のかご室2、3間の上下方向を調整する際に、かご室3を変位させる前に、変位させるかご室3の重量に応じた大きさの駆動力を駆動手段の油圧シリンダ13が出力するように駆動手段を制御する。これにより、かご室3が自らの重量によって変位することを防止しつつかご室3を上下方向に変位させることができるから、かご室3に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、

前記かご室を前記かご枠に対して上下方向に変位させる駆動手段と、

前記かご室の重量を測定する重量測定手段と、

前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記かご室を変位させる前に、前記重量測定手段から得られた前記かご室の重量に応じた大きさの駆動力を前記駆動手段が出力するように前記駆動手段の作動を制御する、ことを特徴とするダブルデッキエレベータ。

【請求項 2】かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、

前記上下一対のかご室のいずれか一方の上昇に連動させていずれか他方を降下させる、前記上下一対のかご室間に介装された昇降連動手段と、

前記かご室を前記かご枠に対して上下方向に変位させる駆動手段と、

前記上下一対のかご室間の重量差を測定する重量差測定手段と、

前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、を備え、

前記制御手段は、前記かご室を変位させる前に、前記重量差測定手段から得られる前記重量差に応じた大きさの駆動力を前記駆動手段が出力するように前記駆動手段の作動を制御する、ことを特徴とするダブルデッキエレベータ。

【請求項 3】前記かご室を前記かご枠に対して上下方向に変位不能に保持可能であり、かつその作動が前記制御手段によって制御される保持手段をさらに備え、

前記制御手段は、前記駆動手段が前記かご室を変位させる駆動力を出力した後に前記保持手段による前記かご室の保持を解除する、ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 4】前記重量差測定手段は、前記上下一対のかご室の重量をそれぞれ測定する重量測定手段から得られた重量に基づいて前記重量差を得ることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 5】前記重量差測定手段は、前記上下一対のかご室から前記昇降連動手段に負荷される外力に基づいて前記重量差を測定することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 6】前記重量差測定手段は、前記保持手段が前記かご室を前記かご枠に保持する際に受ける反力に基づいて前記重量差を測定することを特徴とする請求項 3 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 7】前記重量差測定手段は、前記駆動手段が前記かご室から受ける反力に基づいて前記重量差を測定することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 8】前記重量測定手段は、前記かご室を弾性支持する弾性体の変形量に基づいて前記かご室の重量を測定することを特徴とする請求項 1、3、4 のいずれかに記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 9】前記重量測定手段は、ロードセルを用いて前記かご室の重量を測定することを特徴とする請求項 1、3、4 のいずれかに記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 10】かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、

前記かご室の上下方向の変位に抗する抗力を付加させる抗力付加手段を備えることを特徴とするダブルデッキエレベータ。

【請求項 11】前記抗力付加手段は、流体粘性力を前記抗力として付加することを特徴とする請求項 10 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 12】前記抗力付加手段は、摩擦力を前記抗力として付加することを特徴とする請求項 10 に記載のダブルデッキエレベータ。

【請求項 13】前記抗力付加手段は、電磁気力を前記抗力として付加することを特徴とする請求項 10 に記載のダブルデッキエレベータ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、かご枠に設けた上下一対のかご室間の上下方向間隔を調整可能なダブルデッキエレベータに関し、より詳しくは、かご室に衝撃を生じさせることなく上下方向間隔を調整できるように改良されたダブルデッキエレベータに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、超高層ビルにおけるエレベータを用いた上下方向の輸送力を強化するために、建物の上下二つの階床にそれぞれ着床する上下一対のかご室を備えたダブルデッキエレベータが注目を浴びている。

【0003】ところで、近頃の超高層ビルは 1 階に吹き抜けのエントランスホールやロビー等を設けて意匠性を高めたものが多く、1 階の床から天井までの高さが他の階のそれより大きく設定されているものが多い。そこで、着床する階床間の上下方向間隔に合わせて上下一対のかご室間の上下方向間隔を変化させることができるダブルデッキエレベータが提案されている。

【0004】例えば、特開平 10-279231 号公報に記載されたダブルデッキエレベータにおいては、図 1 に示したように、メインロープ R によって吊り下げら

れたかご枠1によって支持される上下一対のかご室2、3の両方が、かご枠1の縦梁1aに設けたガイドレール1bと摺動自在に係合するガイドシュー4によって昇降自在に案内されている。また、上下一対のかご室2、3は、かご枠1の中間梁1cにその上下方向の中間部が軸支されるとともにその上下両端部がそれぞれ上下一対のかご室2、3に軸支されたパンタグラフ機構5によって、相互に接続されている。さらに、図示されない駆動モータによって回転駆動されるボールねじ6aを有した駆動機構6が、上かご2とかご枠1の上梁1dとの間に介装されている。これにより、ボールねじ6aを回転させて上かご3を降下させるとパンタグラフ機構5の作用によって下かご2が上昇し、ボールねじ6aを回転させて上かご3を上昇させるとパンタグラフ機構5の作用によって下かご2が降下するので、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を自在に変更することができる。

【0005】このとき、パンタグラフ機構5および駆動機構6からなる階間補正装置は、図12に示したフローチャートにしたがって作動する。すなわち、ステップ（以下、Sで表す）1において、かご室に乗り込んだ乗客のボタン操作によってダブルデッキエレベータの行先階が決定すると、S2において巻上機を駆動しダブルデッキエレベータを行先階まで昇降させる。このとき、ダブルデッキエレベータが昇降している間に上下一対のかご室2、3の上下方向間隔を行先階に合わせて調整するべく、S3において上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔の適正値を算出するとともに、S4において駆動機構6の図示されない駆動モータを作動させて上下一対のかご室2、3の上下方向間隔を調整する。その後、S5において上下一対のかご室2、3の上下方向間隔が適正間隔になったことが判別されると、S6において駆動機構6の駆動モータを停止させる。そして、S7において行先階に到着したことを判別すると、S8において巻上機を作動を停止させる。

【0006】これに対して、特開平4-303378号公報に記載されたダブルデッキエレベータにおいては、上側のかご室2はかご枠1に固定されて上下動しないが、下側のかご室3は基台7との間に介装された駆動機構8に油圧供給装置9から圧油を供給することにより上下動し、これによって上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整できるようになっている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図10に示したダブルデッキエレベータにおいては、上下一対のかご室2、3の上下方向間隔を調整しないときには駆動機構6のボールねじ6aが回転しないようにブレーキをかけ、上下一対のかご室2、3の上下方向間隔が変化しないようにしている。これにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整する際には、ボールねじ6aにかけたブレーキを解除し、ボールねじ6aが自由に回

転できるようにする必要がある。

【0008】このとき、上下一対のかご室2、3間の重量差が大きいと、上側のかご室2からボールねじ6aに大きな外力が負荷される。これにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整するべくボールねじ6aにかけたブレーキを解除したとたんにボールねじ6aが回転するため、上側のかご室2が急に変位し、上側のかご室2に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりする。そして、上側のかご室2に生じた衝撃や大きな振動はパンタグラフ機構5を介して下側のかご室3に伝達されるため、上下のかご室2、3に乗っている乗客に不快感を与えてしまう。

【0009】一方、図13に示したダブルデッキエレベータにおいては、下側のかご室3を上下方向の所定位置に保つために、油圧供給装置9と駆動機構8との間の油圧回路を制御弁を用いて遮断している。これにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整する際には、制御弁を開かなければならない。このとき、下側のかご室3の重量が小さい場合に油圧供給装置9から駆動機構8に過大な油圧の圧油を供給すると、下側のかご室3がいきなり上昇するため下側のかご室3に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりする。また、下側のかご室3の重量が大きい場合に油圧供給装置9から駆動機構8に供給する圧油の油圧を急に低下させると、下側のかご室3がいきなり降下するため下側のかご室3に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりする。

【0010】そこで、本発明の目的は、上述した従来技術が有する問題点を解消し、上下一対のかご室間の上下方向間隔を調整する際に、かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることがないダブルデッキエレベータを提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決する本発明の請求項1に記載の手段は、かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、前記かご室を前記かご枠に対して上下方向に変位させる駆動手段と、前記かご室の重量を測定する重量測定手段と、前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、を備える。そして、前記制御手段は、前記かご室を変位させる前に、前記重量測定手段から得られた前記かご室の重量に応じた大きさの駆動力を前記駆動手段が出力するように前記駆動手段の作動を制御する。

【0012】すなわち、請求項1に記載のダブルデッキエレベータにおいては、かご室を変位させる前に、変位させるかご室の重量に応じた大きさの駆動力を駆動手段が出力するように制御する。このとき、駆動手段が出力する駆動力の大きさは、かご室の重量に釣り合う大きさの駆動力に、かご室を変位させるために必要な駆動力を

合算させたものとする。また、かご室の重量と駆動力とを一旦釣り合わせた後、駆動力を徐々に増減させてかご室を変位させることもできる。これにより、かご室が自らの重量によって変位することを防止しつつかご室を上下方向に変位させることができるから、かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。なお、制御手段は、かご室の重量と駆動手段が出力すべき駆動力との関係を表したマップを記憶手段に記憶するとともに、重量測定手段から得られたかご室重量に基づいてこのマップを参照することにより、駆動手段が出力すべき駆動力の大きさを決定することができる。

【0013】また、上記の課題を解決する本発明の請求項2に記載の手段は、かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、前記上下一対のかご室のいずれか一方の上昇に連動させていずれか他方を降下させる、前記上下一対のかご室間に介装された昇降連動手段と、前記かご室を前記かご枠に対して上下方向に変位させる駆動手段と、前記上下一対のかご室間の重量差を測定する重量差測定手段と、前記駆動手段の作動を制御する制御手段と、を備える。そして前記制御手段は、前記かご室を変位させる前に、前記重量差測定手段から得られる前記重量差に応じた大きさの駆動力を前記駆動手段が出力するように前記駆動手段の作動を制御する。

【0014】すなわち、請求項2に記載のダブルデッキエレベータにおいては、かご室を変位させる前に、上下一対のかご室間の重量差に応じた大きさの駆動力を駆動手段が出力するように制御する。このとき、駆動手段が出力する駆動力の大きさは、かご室間の重量差に釣り合う大きさの駆動力に、かご室を変位させるために必要な駆動力を合算させたものとする。また、かご室間の重量差と駆動力とを一旦釣り合わせた後、駆動力を徐々に増減させてかご室を変位させることもできる。これにより、上下一対のかご室がその重量差によって自ら変位することを防止しつつかご室をそれぞれ上下方向に変位させることができるから、かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室間の上下方向間隔を調整することができる。なお、制御手段は、上下一対のかご室間の重量差と駆動手段が出力すべき駆動力との関係を表したマップを記憶手段に記憶するとともに、重量差測定手段から得られた重量差に基づいてこのマップを参照することにより、駆動手段が出力すべき駆動力の大きさを決定することができる。

【0015】また、上記の課題を解決する本発明の請求項3に記載の手段は、請求項1または2に記載のダブルデッキエレベータに、前記かご室を前記かご枠に対して

上下方向に変位不能に保持可能であり、かつその作動が前記制御手段によって制御される保持手段をさらに備えさせたものである。そして前記制御手段は、前記駆動手段が前記かご室を変位させる駆動力を出力した後に前記保持手段による前記かご室の保持を解除する。

【0016】すなわち、請求項3に記載のダブルデッキエレベータにおいては、かご室の重量若しくは上下一対のかご室間の重量差に応じた駆動力を駆動手段が出力した後にかご室の保持を解除するのであるから、かご室の保持を解除したとたんにかご室が自らの重量によって上下方向に変位することがなく、したがってかご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

【0017】なお、かご室の重量は、かご室を弾性支持している弾性体の変形量とばね定数とに基づいて測定することもできるし、ロードセルを用いて直接測定することもできる。

【0018】また、上下一対のかご室間の重量差は、上述の手段を用いて上下一対のかご室の重量を個別に測定した後に、その差を計算することにより得ることができる。また、上下一対のかご室間の重量差は、上下一対のかご室間に介装した昇降連動手段に負荷される外力、例えばパンタグラフ機構においては各リンクに作用する曲げモーメント、ボールねじに作用するねじりトルク等を、それぞれ歪みゲージを用いて測定することにより得ることができる。また、かご室を上下方向に変位不能に保持する保持手段、例えばディスクブレーキを備えている場合には、ブレーキディスクに作用するねじりトルクを歪みゲージを用いて測定することにより得ることができる。さらに、上下一対のかご室間の重量差は、駆動手段がかご室から受ける反力を、例えば駆動手段とかご枠との間に介装したロードセル等を用いて測定することにより得ることができる。

【0019】また、上記の課題を解決する本発明の請求項10に記載の手段は、かご枠に設けた上下一対のかご室の上下方向間隔を前記かご室がそれぞれ着床する階床間の上下方向間隔に合わせて調整可能なダブルデッキエレベータであって、前記かご室の上下方向の変位に抗する抗力を付加させる抗力付加手段を備えることを特徴とする。

【0020】すなわち、請求項10に記載のダブルデッキエレベータにおいては、かご室が上下方向に変位する際にその変位に抗する抗力を付加するのであるから、かご室が急激に変位することがなく、したがってかご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく上下一対のかご室間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。このとき、かご室や駆動手段、昇降連動手段に抗力を付加することができる。また、付加する抗力として、例えばかご室を上下方向に変位不能に保持

10

20

30

40

50

するディスクブレーキに摩擦片を押圧させることにより得られる摩擦力を用いることができる。さらには、かご枠に対するかご室の上下方向変位昇降を案内するガイドシューを用いることもできる。また、ディスクブレーキに近接させて磁石を配置することによりディスクブレーキに渦電流を生じさせて得られる電磁気力を用いることができる。さらには、液体若しくはガス等の流体の粘性を用いることができる。なお、このような流体の粘性を用いるショックアブソーバ等は、かご枠とかご室との間や、上下一対のかご室間に介装された昇降連動機構の相対変位する2点間等に介装することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る各実施形態のダブルデッキエレベータを、図1乃至図10を参照して詳細に説明する。なお、以下の説明においては、前述した従来のダブルデッキエレベータと同一の部分には同一の符号を用いてその説明を省略する。

【0022】第1実施形態

まず最初に図1を参照し、本発明に係る第1実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0023】図1に示したダブルデッキエレベータ100は、メインロープRによって吊り下げられたかご枠1に上下一対のかご室2、3を設けたものである。上側のかご室2は、かご枠1の中間梁1cに弾性体10を介して弾性支持されている。これに対して下側のかご室3は、かご枠1に対して上下方向に変位可能な基台11に弾性体10を介して弾性支持されている。

【0024】下側のかご室3と基台11との間にはリニアフォーム（重量測定手段）12が介装されている。これにより、弾性体10のばね定数と、リニアフォーム12によって測定される下側のかご室3の基台11に対する上下方向の変位量とによって、下側のかご室3の重量を測定することができる。

【0025】基台11は、左右一対の油圧シリンダ13によってかご枠1の下梁1e上に支持されている。油圧シリンダ13には、図13に示したような圧油供給装置から圧油が供給され、その伸縮によって下側のかご室3を昇降させることにより上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整するようになっている。

【0026】下側のかご室3をかご枠1に対して所定の上下方向位置に保つ際には、左右一対の油圧シリンダ13に圧油を供給する油圧回路の途中に設けた制御弁（保持手段）を閉じ、左右一対の油圧シリンダ13が伸縮できないようにする。これにより、下側のかご室3の上下方向位置を変更する際には、前記制御弁を開いて左右一対の油圧シリンダ13が伸縮できるようにする必要がある。

【0027】このとき、前記制御弁を開く前に、圧油供給装置から油圧シリンダ13に供給する圧油の油圧を、下側のかご室3の重量に応じて制御する。すなわち、油

圧シリンダ13がかご室3を上下方向に変位させる駆動力の大きさは、かご室3の重量に釣り合う大きさの駆動力に、かご室3を変位させるために必要な駆動力を合算させたものである。そして、左右一対の油圧シリンダ13に供給する圧油の圧力を上述のように制御した後に、前記制御弁を開いて圧油を供給する。

【0028】したがって、下側のかご室3の上下方向位置を変更するために前記制御弁を開いたときには、下側のかご室3の重量と左右一対の油圧シリンダ13がかご室3を上下方向に支持する駆動力とがほぼ釣り合うことになる。そして、両者がほぼ釣り合った状態で左右一対の油圧シリンダ13を伸縮させるので、下側のかご室3に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

【0029】第2実施形態

次に図3を参照し、本発明に係る第2実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0030】図2および図3に示したダブルデッキエレベータ200は、メインロープRによって吊り下げられたかご枠1に、上下一対のかご室2、3を上下方向に相対変位自在に設けたものである。上側のかご室2は基台14に対して、また下側のかご室3は基台11に対してそれぞれ弾性体10によって弾性支持されている。また、上側のかご室2と基台14の間にはリニアフォーム（重量測定手段）15が、また下側のかご室3と基台11の間にはリニアフォーム（重量測定手段）13がそれぞれ介装されている。これにより、弾性体10のばね定数と、リニアフォーム15、12によって測定されるかご室2、3の基台14、11に対する上下方向の変位量とによって、かご室2、3の重量を個別に測定することができる。

【0031】基台14、11は、かご枠1に取り付けられて上下方向に延びるボールねじ（昇降連動手段）16に対して、それぞれ図示されないボールねじナットを介して係合している。一方、ボールねじ16は、図示したように上半分16aおよび下半分16bにおいてそのねじの向きが逆になっている。これにより、かご枠1の上部に取り付けた電動モータ（駆動手段）17を用いてボールねじ16を正逆両方向に回転させると、上下一対のかご室2、3を上下方向に互いに接近させたり離間させたりすることができる。

【0032】また、ボールねじ16の上部には円盤状のブレーキディスク18が固着されるとともに、かご枠1にはブレーキディスク18と係脱自在に摩擦係合するブレーキ装置（保持手段）19が取り付けられている。これにより、ブレーキ装置19によってブレーキディスク18を挟み込むとボールねじ16が回転できなくなるので、上下一対のかご室2、3をかご枠1に対して上下方向に変位不能に保持することができる。



【0033】次に図2を参照し、電動モータ17およびブレーキ装置19の作動を制御する制御手段について説明する。

【0034】図3に示した制御手段20は、電動モータ17の目標回転速度を指令する目標速度司令部21を有している。この目標速度指令部21は、かご室に乗り込んだ乗客がボタン操作によって指定した行先階に到着するまでの間に上下一対のかご室2, 3間の上下方向間隔を所定の値に調整できるように、電動モータ17の目標回転速度を指令する。一方、電動モータ17の回転速度を測定するためのパルスジェネレータ22から得られたパルス信号は、速度変換処理部23において速度信号に変換される。そして、速度変換処理部23から出力されたフィードバック信号24は、目標速度指令部21から出力される目標速度指令信号25に加算される。次いで、目標速度指令信号25にフィードバック信号24を加算して得られた速度差信号26は、比例要素27と積分要素28および比例要素29によってPI処理が施された後、電動モータトルク制御部30に対するトルク指令信号31として出力される。

【0035】このとき本第2実施形態においては、電動モータトルク制御部30に出力するトルク指令信号31に、かご室重量差測定部（重量差測定手段）32から出力するトルク指令信号33を加算することにより、電動モータ17がボールねじ16を回転駆動する駆動トルクの大きさを補正するようになっている。

【0036】すなわち、かご室重量差測定部32の上かご重量測定部（重量測定手段）34においては、上側のかご室2を弾性支持している弾性体10のばね定数と、リニアフォーマ15によって測定された上側のかご室2の基台14に対する上下方向の変位量とから、上側のかご室2の重量を測定する。同様に、下かご重量測定部（重量測定手段）35においては、下側のかご室3を弾性支持している弾性体10のばね定数と、リニアフォーマ12によって測定された下側のかご室3の基台11に対する上下方向の変位量とから、下側のかご室3の重量を測定する。

【0037】上かご重量測定部34から得られる上側のかご室2の重量は、上かご重量変換処理部36において電動モータ17に対するトルク指令信号に変換される。このとき、上かご重量変換処理部36が出力するトルク指令信号は、上側のかご室2がその重量によってボールねじ16を正方向に回転させようとするトルクを打ち消すようなトルクを、電動モータ17が出力するように指令するものである。

【0038】同様に、下かご重量測定部35から得られる下側のかご室3の重量は、下かご重量変換処理部37において電動モータ17に対するトルク指令信号に変換される。このとき、下かご重量変換処理部37が出力するトルク指令信号は、下側のかご室3がその重量によ

てボールねじ16を逆方向に回転させようとするトルクを打ち消すようなトルクを、電動モータ17が出力するように指令するものである。

【0039】これにより、上かご重量変換処理部36から出力されるトルク指令信号から下かご重量変換処理部37から出力されるトルク指令信号を減算して得られる、かご室重量差測定部32が出力するトルク指令信号33は、上下一対のかご室2, 3間の重量差に起因してボールねじ16が正逆いずれかの方向に回転させられることを防止するために必要なトルクを、電動モータ17が出力するように指令するものとなる。

【0040】すなわち、本第2実施形態におけるダブルデッキエレベータ200においては、ボールねじ16を回転駆動する電動モータ17が出力する駆動トルクは、上下一対のかご室2, 3間の重量差がボールねじ16を正逆いずれかの方向に回転させることを打ち消すためのトルク成分と、上下一対のかご室2, 3間の上下方向間隔を調整するためにボールねじ16を回転させるためのトルク成分とを合わせたものとなる。

【0041】さらに制御手段20は、上述のように決定された駆動トルクを電動モータ17に出力させた後に、ブレーキ装置19の作動を解除して上下一対のかご室2, 3のかご枠1に対する上下方向の変位を許容する。

【0042】したがって、本第2実施形態におけるダブルデッキエレベータ200においては、ブレーキ装置19の作動を解除しても、上下一対のかご室2, 3間の重量差に起因してボールねじ16が回転することがないから、ブレーキ装置19の作動を解除したとたん上下一対のかご室2, 3が上下方向に急激に変位することはない。これにより、本第2実施形態のダブルデッキエレベータ200によれば、上下一対のかご室2, 3に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室2, 3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

【0043】第3実施形態

次に図4を参照し、本発明に係る第3実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0044】上述した第2実施形態においては、上下一対のかご室2, 3の重量を個別に測定することにより、上下一対のかご室2, 3間の重量差を算出していた。これに対して本第3実施形態は、上下一対のかご室2, 3間の重量差を直接測定できるようにしたものである。

【0045】このため、本第3実施形態のダブルデッキエレベータ300においては、図4に示したようにブレーキディスク18に歪みゲージ51を取り付け、ブレーキディスク18に発生する応力値を測定している。

【0046】すなわち、上下一対のかご室2, 3間の重量差によって、ボールねじ16は正逆いずれかの方向に回転させられる。このとき、ブレーキ装置19によってブレーキディスク18を挟持しボールねじ16が回転し

10

20

30

40

50

ないように保持すると、ブレーキディスク18には上下一対のかご室2、3間の重量差に比例した応力が発生する。したがって、ブレーキディスク18に発生している応力値を測定することにより、上下一対のかご室2、3間の重量差を直接測定することができる。

【0047】また、駆動モータ17の作動を制御する制御手段50においては、図5に示したように、歪みゲージ51等の荷重センサから得られる上下一対のかご室2、3間の重量差を表す信号を、交換処理部52で電動モータ17に対するトルク指令信号53に変換する。そして、交換処理部52から出力されるトルク指令信号53は、電動モータトルク制御部30に入力するトルク指令信号31に加算される。

【0048】なお、ブレーキディスク18に生じる応力の値を測定する代わりに、ボールねじ16に生じる応力の値を測定することにより、上下一対のかご室2、3間の重量差を直接測定することもできる。

#### 【0049】第4実施形態

次に図6を参照し、本発明に係る第4実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0050】上述した第3実施形態においては、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をボールねじ16を用いて調整する形式のダブルデッキエレベータについて、上下一対のかご室2、3間の重量差を直接測定する方法を示した。これに対して本第4実施形態においては、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をパンタグラフ機構5を用いて調整するダブルデッキエレベータについて、上下一対のかご室2、3間の重量差を直接測定する方法を説明する。

【0051】図6に示した本第4実施形態のダブルデッキエレベータ400においては、かご枠1の中間梁1cに軸支されたパンタグラフ機構5によって、上下一対のかご室2、3が相互に接続されている。そして、下側のかご室3とかご枠1の下梁1eとの間には、かご室3を上下方向に変位させる駆動機構60が介装されている。

【0052】この駆動機構60は、下側のかご室3から垂下されたボールねじ61と螺合するボールねじナット62を、図示されない駆動モータによって回転させるものであり、かつボールねじナット62はロードセル63を介してかご枠1の下梁1eに取り付けられている。

【0053】これにより、上側のかご室2の方が重いときには、パンタグラフ機構5の作用によって下側のかご室3には上向きの外力が作用するから、ロードセル63にはボールねじ61およびボールねじナット62を介して上下方向の圧縮力が作用する。これに対して、下側のかご室3の方が重いときには下側のかご室3が降下しようとするから、ロードセル63にはボールねじ61およびボールねじナット62を介して上下方向の引張り力が作用する。

【0054】したがって、駆動機構60のロードセル6

3に作用する外力の大きさを測定することにより、上下一対のかご室2、3間の重量差を直接測定することができる。そして、直接測定した上下一対のかご室2、3間の重量差に基づいて、駆動機構60が下側のかご室3に作用させる駆動力の大きさを制御することにより、衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

#### 【0055】第5実施形態

次に図7および図8を参照し、本発明に係る第5実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0056】上述した第1～第4実施形態におけるダブルデッキエレベータは、いずれも上下一対のかご室2、3を上下方向に変位させる駆動力の大きさを制御することにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整するものであった。これに対して、本第5実施形態のダブルデッキエレベータ500は、上下一対のかご室2、3の上下方向の変位に抗する抗力を付加することにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整するものである。

【0057】すなわち、図7に示したダブルデッキエレベータ500においては、かご枠の中間梁1cに軸支されたパンタグラフ機構(昇降連動手段)5によって、上下一対のかご室2、3が相互に接続されている。そして、パンタグラフ機構5の各リンクを軸支している左右一対の支点5aおよび5b間に、ショックアブソーバ(抗力付加手段)80が介装されている。これにより、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔が広がる時にはショックアブソーバ80は短縮させられ、上下方向間隔が狭まるときにはショックアブソーバ80は伸張させられる。このときショックアブソーバ80は、自動車のサスペンション等に用いられるものと同様の装置で、図示されないピストンに設けられたオリフィスを油やガス等の流体が通過する際に生じる粘性力を用いて、パンタグラフ機構5に抗力を付加する。

【0058】したがって、本第5実施形態のダブルデッキエレベータ500においては、パンタグラフ機構5が急激に伸縮することができないから、衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。また、図8に示したように、上下一対のかご室2、3を上下方向に駆動する電導モータの作動を制御する制御手段90においては、上下一対のかご室2、3間の重量差に基づいてトルク指令信号を生成する部分が不要となるから、その構造を簡単なものとすることができる。

【0059】なお、ショックアブソーバ80は、パンタグラフ機構5の上下一対の支点5cと5dの間や、かご室2、3とかご枠の中間梁1cとの間に介装することもできる。



## 【0060】第6実施形態

次に図9を参照し、本発明に係る第6実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0061】上述した第5実施形態のダブルデッキエレベータ500は、上下一対のかご室の上下方向の変位に抗する抗力として流体粘性力を用いていた。これに対して、本第6実施形態のダブルデッキエレベータは、上下一対のかごの上下方向の変位に抗する抗力として摩擦力を用いるものである。

【0062】すなわち、図9に示した第6実施形態のダブルデッキエレベータ600においては、ボールねじ16に取り付けられたブレーキディスク18と摩擦係合する摩擦係合装置110が設けられている。この摩擦係合装置110は、ブラケット111に固着されてブレーキディスク18の下面と摺動する下側摩擦体112と、ブラケット111にコイルばね113を介して取り付けられてブレーキディスク18の上面と摺動する上側摩擦体114とを有している。そして、コイルばね113が上側摩擦体114をブレーキディスク18の上面に押圧する押圧力の大きさを調整することにより、ブレーキディスク18に作用させる摩擦力の大きさを調整することができる。

【0063】上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整するときには、電動モータ17によってボールねじ16およびブレーキディスク18を一体に回転させる。このとき、ブレーキディスク18には摩擦係合装置110によって摩擦減衰力が負荷されているので、ブレーキディスク18、したがってボールねじ16は急激に回転し始めることができない。これにより、衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

## 【0064】第7実施形態

次に図10を参照し、本発明に係る第7実施形態のダブルデッキエレベータについて説明する。

【0065】上述した第6実施形態のダブルデッキエレベータ600は、上下一対のかご室の上下方向の変位に抗する抗力として機械的な摩擦力を用いていた。これに対して、本第7実施形態のダブルデッキエレベータにおいては、上下一対のかご室の上下方向の変位に抗する抗力として電磁気力を用いる。

【0066】すなわち、図10に示したように、ブレーキディスク18の上面近傍には、かご枠に取り付けられた磁石120が配設されている。このとき、ブレーキディスク18は導電性の材料から製造されているため、ブレーキディスク18がボールねじ16と一体に回転すると、ブレーキディスク18には渦電流が生じる。そして、渦電流が生じている状態でブレーキディスク18が回転すると、電磁気的な制動力がブレーキディスクに作用する。

【0067】上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔を調整するときには、電動モータ17によってボールねじ16およびブレーキディスク18を一体に回転させる。このとき、ブレーキディスク18には電磁気的な制動力が作用するので、ブレーキディスク18、したがってボールねじ16は急激に回転し始めることができない。これにより、衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室2、3間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

【0068】以上、本発明に係るダブルデッキエレベータの各実施形態について詳しく説明したが、本発明は上述した実施形態によって限定されるものではなく、種々の変更が可能であることは言うまでもない。例えば、上述した第1～第4実施形態のダブルデッキエレベータに、第5～第7実施形態において説明した抗力付加手段を組み合わせることができる。

## 【0069】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明に係るダブルデッキエレベータにおいては、かご枠に設けた上下一対のかご室間の上下方向を調整する際に、駆動手段がかご室を変位させる前に、変位させるかご室の重量若しくは上下一対のかご室間の重量差に応じた大きさの駆動力を駆動手段が出力するように制御する。これにより、かご室が自らの重量によって変位することを防止しつつかご室を上下方向に変位させることができるから、かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく、上下一対のかご室間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。また、本発明に係るダブルデッキエレベータにおいては、かご枠に設けた上下一対のかご室間の上下方向を調整する際に、かご室の上下方向の変位に抗する抗力のかご室や昇降連動手段等に付加する。これにより、かご室は急激に変位することができないから、かご室に衝撃を与えたり大きな振動を生じさせたりすることなく上下一対のかご室間の上下方向間隔をスムーズに調整することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る第1実施形態のダブルデッキエレベータを模式的に示す正面図。

【図2】本発明に係る第2実施形態のダブルデッキエレベータを模式的に示す正面図。

【図3】図2に示したダブルデッキエレベータの制御を示すブロック図。

【図4】本発明に係る第3実施形態のダブルデッキエレベータの要部拡大斜視図。

【図5】図4に示したダブルデッキエレベータの制御を示すブロック図。

【図6】本発明に係る第4実施形態のダブルデッキエレベータの要部正面図。

【図7】本発明に係る第5実施形態のダブルデッキエレベータの要部正面図。

【図8】図7に示したダブルデッキエレベータの制御を示すブロック図。

【図9】本発明に係る第6実施形態のダブルデッキエレベータの要部拡大正面図。

【図10】本発明に係る第7実施形態のダブルデッキエレベータの要部拡大正面図。

【図11】特開平10-279231号公報に記載されたダブルデッキエレベータの正面図。

【図12】図11に示したダブルデッキエレベータの制御方法を説明するフローチャート図。

【図13】特開平4-303378号公報に記載されたダブルデッキエレベータを示す斜視図。

【符号の説明】

R ロープ

1 かご枠

2 上側のかご室

3 下側のかご室

4 ガイドシュー

5 バンタグラフ機構

6 駆動機構

6a ボールねじ

7 基台

8 駆動機構

9 油圧供給装置

10 弾性体

\* 11, 14 基台

12, 15 リニアフォーマ

13 油圧シリンダ

16 ボールねじ

17 電動モータ

18 ブレーキディスク

19 ブレーキ装置

20 制御手段

50 制御手段

10 51 歪みゲージ

60 駆動機構

61 ボールねじ

62 ボールねじナット

63 ロードセル

80 ショックアブソーバ（抗力付加手段）

90 制御手段

110 摩擦係合装置

120 磁石

100 第1実施形態のダブルデッキエレベータ

20 200 第2実施形態のダブルデッキエレベータ

300 第3実施形態のダブルデッキエレベータ

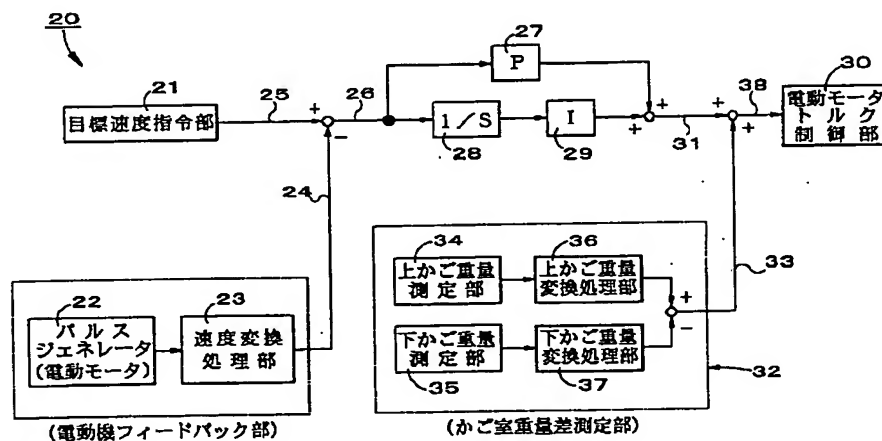
400 第4実施形態のダブルデッキエレベータ

500 第5実施形態のダブルデッキエレベータ

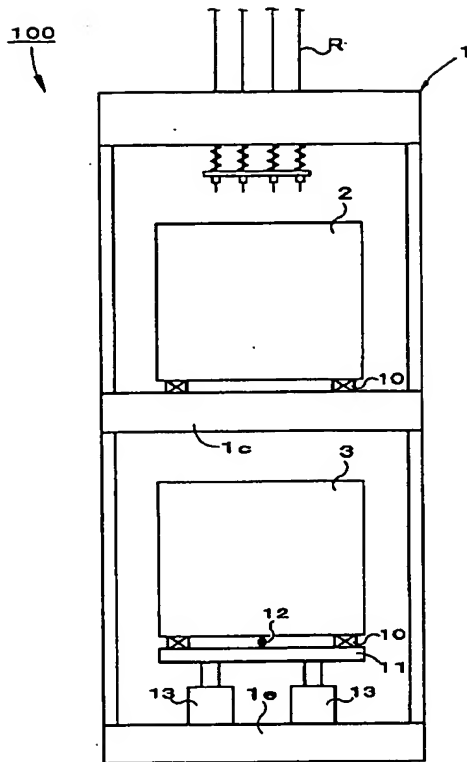
600 第6実施形態のダブルデッキエレベータ

\* 700 第7実施形態のダブルデッキエレベータ

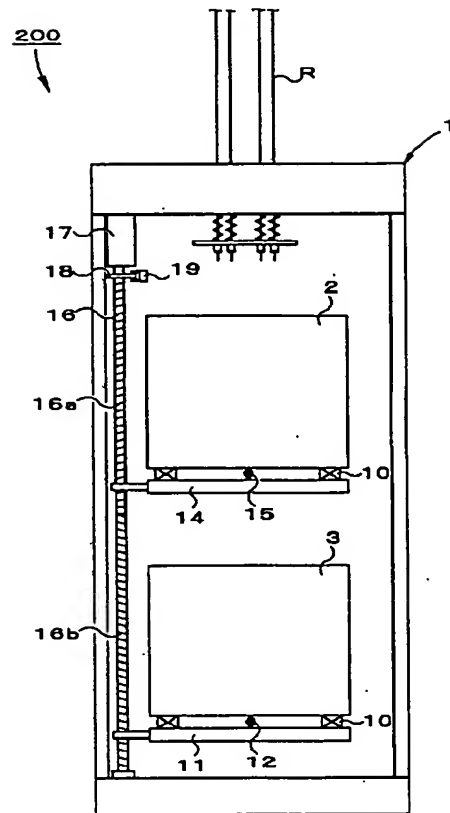
【図3】



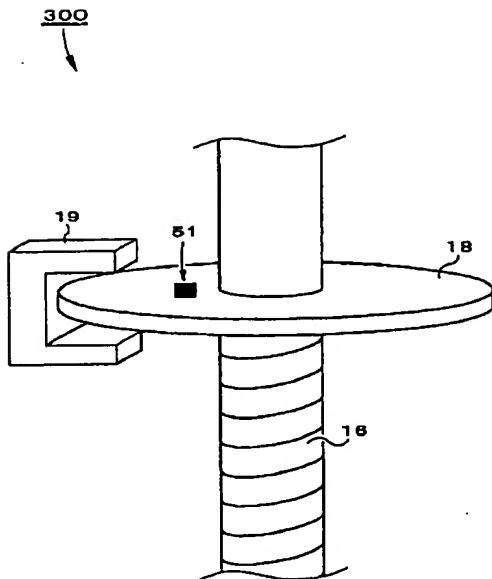
【図1】



【図2】



【図4】



50

21 目標速度指令部

25

26

27 P

28  $1/S$

29 I

30 電動モータトルク制御部

31

38

24

22 パルスジェネレータ (電動モータ)

23 速度変換処理部

51 荷重センサ

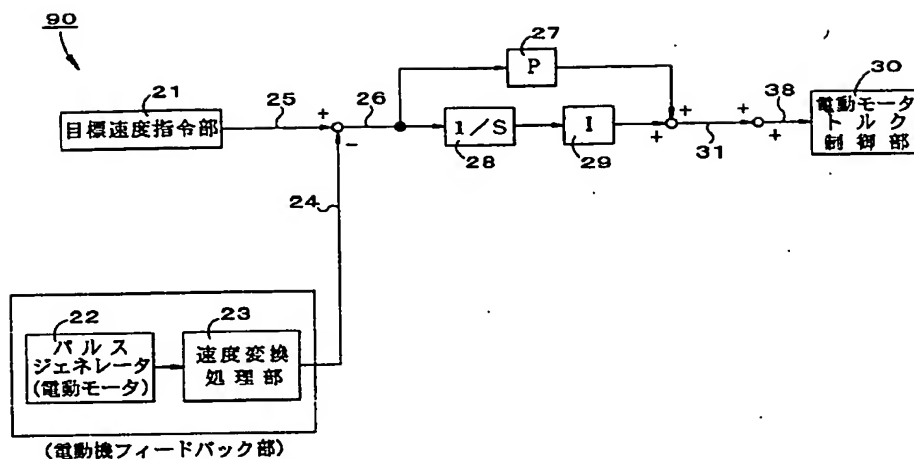
52 変換処理部

53

(電動機フィードバック部)

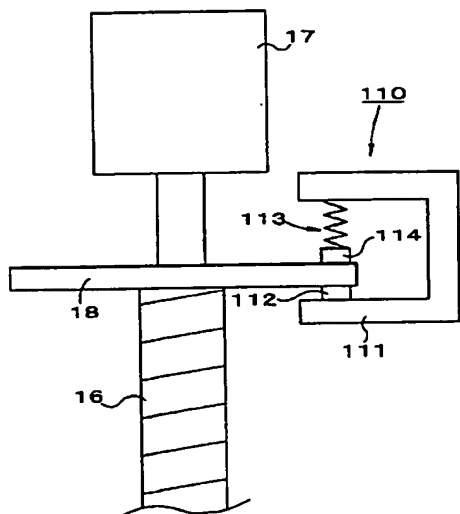
(かご室重量差測定部)

【図8】



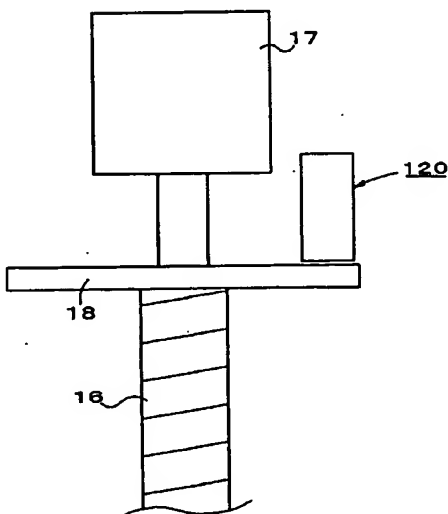
【図9】

600

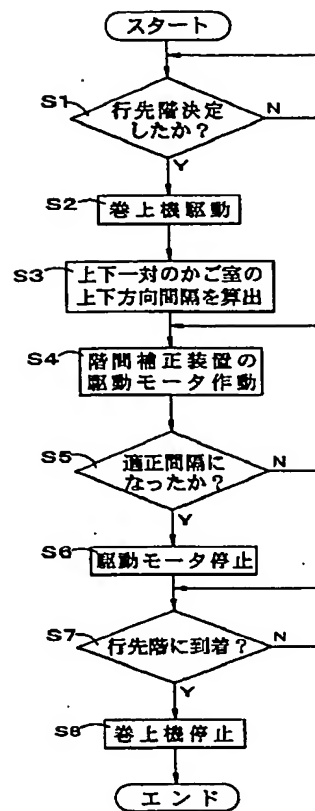


【図10】

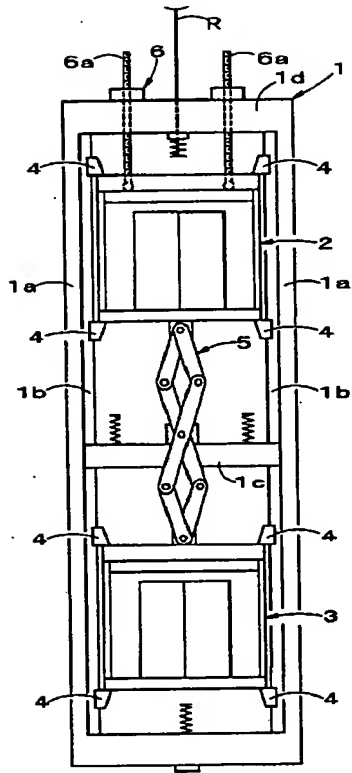
700



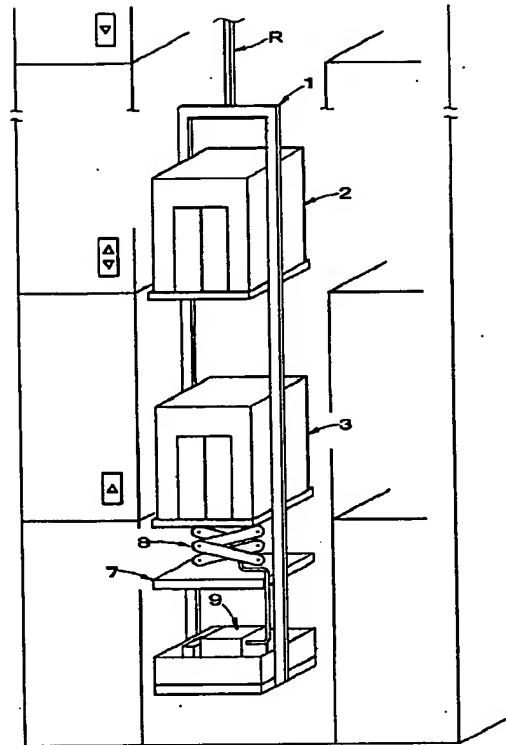
【図12】



【図11】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 高 崎 一 彦  
東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝  
府中工場内

Fターム(参考) 3F002 AA02 CA02 DA07  
3F306 CA10